

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-98034

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月23日

G 03 B 15/05
G 02 B 7/08
G 03 B 5/00
17/24

B
Z

8306-2H
7448-2H
7448-2H
7542-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全21頁)

⑮ 発明の名称 トリミングカメラ

⑯ 特 願 平1-236452

⑰ 出 願 平1(1989)9月11日

⑱ 発 明 者 工 藤 吉 信 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内
⑲ 発 明 者 大 塚 博 司 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内
⑳ 発 明 者 和 田 滋 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内
㉑ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
社
㉒ 代 理 人 弁理士 小 谷 悦 司 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

トリミングカメラ

2. 特許請求の範囲

1. 光学ズームと電子ズームとを有するトリミングカメラにおいて、閃光を発生する閃光発生手段と、上記閃光発生手段が閃光を発生するときは電子ズームを優先させる手段とを備えたことを特徴とするトリミングカメラ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、撮影レンズの焦点距離の変更によりズームを行う光学ズームと、トリミング情報を変更することにより疑似的にズームを行う電子ズームとを有するトリミングカメラに関する。

(従来の技術)

従来、撮影されたフィルムの画像の一部を通常の画角サイズまで拡大して疑似的に望遠写真プリントを作成するための拡大倍率(以下、この拡大

倍率をトリミング倍率という)等のトリミング情報をフィルム等に記録するトリミングカメラが知られている。例えば、特開昭61-295534号公報には、ズームリングを操作することにより撮影光学系をズームリング(光学ズーム)させ、撮影光学系のズームリング範囲を超えてズーム操作を行なった場合には、上記トリミング情報がフィルムの各コマに隣接して写し込まれるものが示されている。上記トリミング情報の写し込まれたネガフィルムは、フィルムの画面中央の画像がトリミング情報に基づき引き延ばされてプリントされ、実質的にズームを行なったものと同じ写真が得られるものである。以下、上記のようにトリミング倍率を設定し、プリント時に撮影倍率を変更することを撮影レンズによる光学ズームに対して電子ズームという。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記トリミングカメラは光学ズームを優先し、光学ズームの撮影倍率範囲を超えると、電子ズームが機能するようにしているので、Fナ

ンバーが焦点距離により変化するズームレンズを用いたトリミングカメラで、ストロボを発光して写真の撮影を行う場合は、フラッシュ光の到達距離が短くなり、ズーム機能を生かした写真撮影のできる被写体距離の範囲が狭くなる欠点がある。すなわち、ストロボのガイドナンバーを G_{No} 、Fナンバーを F_{No} とすると、フラッシュ光の到達距離 d は、

$$d = G_{No} / F_{No}$$

で表されるので、光学ズームを行うことによりズームレンズのFナンバーが増加すると、フラッシュ光の到達距離 d が減少し、好適な写真撮影の行える被写体距離が短くなる。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、フラッシュ発光による写真撮影において、フラッシュ光の到達距離をできるだけ長くし、広い被写体距離範囲で好適な写真撮影の行なえるトリミングカメラを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために、本発明は、光学ス

ームと電子ズームとを有するトリミングカメラにおいて、閃光を発生する閃光発生手段と、上記閃光発生手段が閃光を発生するときは電子ズームを優先させる手段とを附えたものである。

(作用)

上記のように構成されたトリミングカメラにおいては、ストロボを発光して写真撮影を行うときは、光学ズームより電子ズームが優先されて写真撮影が行われる。

(実施例)

次に、本発明のトリミングカメラの実施例を説明する。なお、この実施例のカメラは焦点距離が35～70(mm)範囲で変化するズームレンズを備えており、電子ズームによる最大のズーム比は2倍である。従って、光学ズームと電子ズームとを組み合わせることによりこのカメラでは、35～140(mm)の範囲でズームが可能である。第1図に本実施例のトリミングカメラの撮影レンズ及びファインダーの光学系とストロボの構成図を示す。また、第2図は上記トリミングカ

メラの光学系とストロボの概略構成を示す平面図である。第1図において、撮影レンズ1は前群1a及び後群1b(第2図参照)からなるズームレンズである。前群1aと後群1bとは鏡筒内に形成された直進ガイド(不図示)に移動可能に係合すると共にそれぞれカム環18のカム溝18aと18bとに摺動自在に係合している。カム環18の外周にはギア部18cが形成され、該ギア部18cに回転速度調整用のギア21が噛合し、更にギア21にはズームレンズモータ(以下、Zしモータという)14のギア19が噛合している。上記構成によりZしモータ14の回転力がギア19、ギア21及びギア部18cを介してカム環18に伝達され、カム環18が回転駆動される。前群1aと後群1bとはカム環18の回転動作によりそれぞれカム溝18aと18bとによって押され、直進ガイドに沿って互いに異なる速度で光軸L1(第2図参照)上を移動する。そして、前群1aと後群1bとの位置が変化することにより撮影レンズ1の焦点距離が変化する。なお、このレンズ

の開放F値は焦点距離に応じて変化する。35mmでF4、70mmでF5.6となっている。ファインダー2は、前群41及び後群42からなる対物レンズ群4を有するズームファインダーである。前群41及び後群42の支持部材41a及び42bはそれぞれカム板16に設けられたカム溝16aと16bとに摺動自在に係合すると共に、カム板16の下部に配設された直進ガイド板23(第4図参照)の直進ガイド溝(不図示)に移動可能に係合している。また、カム板16の前端部にはラック部16dが形成され、該ラック部16dにファインダーモータ(以下、Fモータという)15のギア20が噛合している。上記構成によりFモータ15が回転駆動すると、カム板16が光軸L2(第2図参照)に対して垂直方向に水平移動し、この水平移動により上記前群4a及び後群4bがそれぞれカム溝16aと16bとにより押され、直進ガイド溝に沿って互いに異なる速度で光軸L2上を移動する。前群4aと後群4bとの位置が変化することによりファインダー2の焦点距

離が変化する。

なお、撮影レンズ1の光軸L1と対物レンズ4の光軸L2とは平行している。また、ファインダー2の焦点距離可変範囲は撮影レンズ1の焦点距離可変範囲よりも大きく構成されている。

第3図は上記ファインダー2の光学系の構成を示したものである。同図において、5は接眼レンズ、6はコンデンサレンズ、7～10はボロミラー、11は視野枠表示部材、12は上記ミラー8の下部に配設され、上記視野枠表示部材11と光学的に共役な位置に配置される受光素子である。なお、本実施例では受光素子12の受光面に紫外光を反射する膜が着せられており、紫外光遮断フィルタを省略して構成を簡単に行っている。

対物レンズ4を透過した光束はミラー7及び8で反射され、コンデンサレンズ6を透過した後、等価的に対物レンズ4の焦点位置に置かれた視野枠表示部材11に被写体の倒立像を結像する。視野枠表示部材11は、例えばLCD又はECD等の電気光学素子により構成され、該視野枠表示部

材11の周辺部に設けられた遮光部により視野枠11aが形成されている。また、視野枠表示部材11には設定された光学ズーム又は電子ズームの設定及びプログラムズームにより算出された焦点距離の表示も行われる(後述)。

上記視野枠表示部材11に結像した倒立像はミラー9及び10により正立像に反転されて接眼レンズ5に導かれ、撮影者は接眼レンズ5を通して上記視野枠11a内の被写体像を見ることが出来る。

上記ミラー8は、全反射鏡の中央部に透過部若しくは小孔を設けた部分透過鏡、又は全面若しくは中央部のみの半透過鏡で構成された半透過鏡で構成され、対物レンズ4を透過した光束の一部が上記ミラー8を透過して受光素子12に入射するようになされている。受光素子12により受光された信号は、露出制御のための露出演算に使用されると共に、ストロボ発光時にはフラッシュ光量制御(露光量制御)のために使用される。なお、上記構成において、例えばミラー7を半透過鏡で

構成し、受光素子12をミラー7後側の視野枠表示部材11と光学的に共役な位置に配設してもよい。また、上記実施例では受光素子12をファインダー2の内部に配設しているが、カメラ本体Aの内部に配設し、撮影レンズ1を透過し、フィルム面で反射した被写体光束を受光するようにしてもよい。

第1図に戻り、ストロボ3は上記カム板16の水平移動により前後方向(光軸L1に平行な方向)に移動可能なズームストロボである。第4図に上記ストロボ3の正面図、第5図に第4図のV-V断面図、第6図に第4図のVI-VI断面図を示す。

ストロボ3のホルダー33の支持部材33aはカム板16に設けられたカム溝16cに摺動自在に係合すると共に、直進ガイド板23(第4図参照)の直進ガイド溝23aに移動可能に係合しており、上述したようにカム板16が水平移動することにより上記支持部材33aがカム溝16cに押されてホルダー33が前後方向に移動する。一方、反射鏡31はカメラ本体Aに固定されており、

ホルダー33が前後方向に移動すると、該ホルダー33に保持されたXe管32が反射鏡31の側面に形成されたガイド溝31a(光軸L1と平行なガイド溝)に沿って移動し、Xe管32と反射鏡31の反射面31bとの相対的な距離が変化するようになされている。

上記構成によりファインダー2の焦点距離が増加するに従いストロボ3の照射角が小さくなり(ストロボ光の照射距離が長くなる)、ファインダー2の焦点距離が減少するに従いストロボ3の照射角が大きくなる(ストロボ光の照射距離が短くなる)。すなわち、ズームスイッチ(不図示)を操作してFモータ15が正転(時計回り)駆動すると、カム板16が撮影レンズ1から離れる方向(図中、右方向)に平行移動する。カム板16の平行移動によりファインダー2の対物レンズ4の前群4a及び後群4bが互いの相対距離を縮めながら(焦点距離を大きくしながら)直進ガイドに沿ってカメラ前方に繰り出され、ファインダー2の倍率が大きくなる。一方、ストロボ3のホル

ダー 33 は、カム板 16 の上記平行移動により直進ガイド 23 a に沿ってカメラ後方に後退移動し、Xe 環 32 と反射鏡 31 の反射面 31 b との相対的な距離が短縮され、ストロボ 3 の照射角が小さくなる。F モータ 15 が反転（反時計回り）駆動すると、カム板 16 が撮影レンズ 1 に近づく方向（図中、左方向）に平行移動し、対物レンズ 4 及びストロボ 3 のホルダー 33 が上述の動作と逆に動作してファインダー 2 の倍率が小さくなり、ストロボ 3 の照射角が大きくなる。

なお、上記実施例では、ファインダー 2 のズームリングに連動してストロボ 3 の照射角を変更するようにしているが、撮影レンズ 1 のズームリングに連動して上記照射角を変更してもよい。

第 1 図に戻り、17 はフィルム容器、22 はフィルムである。フィルム容器 17 はメモリを内蔵したマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）を有し、後述するトリミング倍率等の情報が記録できるように構成されている。

次に、このトリミングカメラの回路構成につい

て説明する。第 7 図 (a) はトリミングカメラの回路構成の一実施例を示したものである。同図において、50 は以下に説明する各アクチュエータの駆動を集中制御すると共にカメラのシーケンス及び露出演算を行うマイコンである。51 はマイコン 50 の指令信号により F モータ 15 の回転方向及び駆動量を制御する F モータ制御回路である。52 はファインダー 2 の焦点距離を検出するエンコーダである。53 はマイコン 50 の指令信号により ZL モータ 14 の回転方向及び駆動量を制御する ZL モータ制御回路である。54 は撮影レンズ 1 の焦点距離を検出するエンコーダである。55 はフィルム 22 を 1 コマずつ巻き上げるためのフィルムモータ 56 の駆動を制御するフィルムモータ制御回路である。57 はフィルム容器 17 に設けられたメモリを内蔵するマイコン、58 はフィルム容器 17 にコード表示されたフィルム感度 S_v を検出する DX 回路、59 は光学ズーム又は電子ズームにより設定された焦点距離、あるいはオートプログラムズーム（後述）により算出され

た焦点距離を表示する表示回路、60 は撮影レンズ 1 の焦点調節用レンズの駆動源であるフォーカシングレンズモータ 61 の駆動を制御するフォーカシングレンズモータ制御回路である。62 はシャッタの開閉動作を制御するシャッタ制御回路である。なお、本実施例で使用されるシャッタは絞り兼用シャッタであり、露出値に対応してシャッタスピードを決定すると、自動的に絞り値が決定される。シャッタスピードと絞り値とは、例えば第 8 図に示すプログラム線図の関係になっている。なお、同図において、A はレンズの焦点距離が 35 mm の場合を示し、B はレンズの焦点距離が 70 mm の場合を示している。そして、レンズの任意の焦点距離においては、C で示すようにシャッタスピードと絞り値とは線 A、B の間のプログラム線になっている。また、シャッタスピードと絞り値とが共に変化する領域（シャッタスピードが $1/30$ 秒よりも速い領域）では、露出値の変化に対する絞り値の変化量とシャッタスピードの変化量とは等しくなっている。

63 はズームストロボ 3 を有し、マイコン 50 からの発光開始信号により発光タイミングが制御されるフラッシュ装置である。64 は受光素子 12 で受光されたフラッシュ光による被写体からの反射光を積分し、所定の露光量に達した時、上記フラッシュ装置 63 に発光停止信号を出力してストロボ 3 の発光を停止させる調光回路である。65 は、受光素子 12 により自然光による被写体からの反射光を受光して被写体輝度を測定する測光回路、66 は被写体距離を検出する測距回路である。

ここで、調光回路 64 と測光回路 65 の具体例を第 7 図 (b) に示し、説明する。同図に示すように、本実施例の調光回路 64 と測光回路 65 の入力部は共通化しており、受光素子 12、オペアンプ OP、該オペアンプ OP の（-）側の入力端子と出力端子との間に設けられた対数圧縮ダイオード D_p とからなっている。測光回路 65 は、このオペアンプ OP の出力電圧を A/D 変換器 67 で A/D 変換し、マイコン 50 に出力する。一方、

調光回路64は、対数圧縮した電圧を伸長するトランジスタQ、その伸長電圧を蓄積するコンデンサC、マイコン50からのストロボ発光タイミグでオフとなり、コンデンサCに電荷蓄積を開始させるスイッチS_{W1}、このコンデンサCの電圧を基準電圧V_Rと比較し、コンデンサの電圧が所定電圧V_Rになったとき、出力を反転するコンパレータ68とからなり、フラッシュ装置63は、この出力電圧(ストップ信号)が入力されることにより発光を停止する。なお、前記基準電圧V_Rは、マイコン50から送られてくる制御シャッタスピードT_{vc}に応じて変化させられる。これは、本実施例のカメらはレンズシャッタを備えており、シャッタの開口量(絞り開口)に応じてフィルム面に入射する単位時間当りのフラッシュ光量が変化するのを補正するためである。例えば、制御シャッタスピードT_{vc}が高速になる(絞り開口が小さくなる)ほどフィルム面に入射する単位時間当りのフラッシュ光量が少なくなる。そこで、制御シャッタスピードT_{vc}が高速になるほど、基

準電圧V_Rを高くしてストップ信号が出力されるタイミングを遅くし、フィルム面に入射する単位時間当りのフラッシュ光量が少なくなるのを補正している。なお、言うまでもなく、基準電圧V_Rは使用するフィルムの感度S_vに応じて変化させられる。

次に、スイッチ類の説明をする。スイッチS₁はリリースボタンの半押し状態でオン状態になる撮影準備スイッチである。スイッチS₁がオン状態になると、撮影のための測光及び測距が行われる。スイッチS₂はリリースボタンを押し込んだ状態でオン状態になるリリーススイッチである。スイッチS₂がオン状態になると、露光が開始される。スイッチS₃はオートプログラムズームとパワーズームとを切替えるズームモード切替スイッチである。オートプログラムズーム(以下、APZと略記する)は所定の撮影倍率になるように測距回路66で検出された被写体距離に応じて自動的に焦点距離を決定する(ズームする)モードである。また、パワーズーム(以下、PZと

略記する)は手動操作により任意の焦点距離を設定する(ズームする)モードである。

スイッチS₄は撮影レンズ1が初期位置(最もレンズが繰り込まれた状態であり、本実施例では、その時のレンズの焦点距離が最少(35mm)である)にあると、オン状態になるズームリセットスイッチである。撮影が終了すると、常に撮影レンズ1が初期位置に復帰され、スイッチS₄がオン状態になることにより上記復帰動作が検出される。

スイッチS₅は撮影者の操作によりストロボ3の発光を強制的に禁止するためのスイッチである。オン状態でストロボ3の発光が禁止される。

スイッチS_{z_a}及びスイッチS_{z_w}はPZモードのときに撮影者により操作され、撮影レンズ1の駆動方向を指示するスイッチである。撮影レンズ1はスイッチS_{z_a}がオン状態になると、Teile側に駆動され、スイッチS_{z_w}がオン状態になると、Wide側に駆動される。

次に、本発明に係るトリミングカメラの撮影動

作について概要を説明する。本発明にかかるトリミングカメラは光学ズームと電子ズームとを有し、光学ズーム及び電子ズームの全ズーム範囲においてAPZモードによる写真撮影を行えるようにしている。

上述したように、この実施例のカメラの撮影レンズは、焦点距離が35mm~70mm範囲で可変なズームレンズであり、電子ズームのズーム比は2倍に設定されている。これにより、このカメラでは、実質的に35mm~140mmの範囲でズームを行なうことができる。例えば設定された焦点距離が105mm(ズーム比3倍)の場合、撮影レンズ1の焦点距離が70mm(ズーム比2倍)に設定されて写真撮影が行われる共に、電子ズームで1.5倍のトリミング倍率が設定され、トリミング倍率がフィルム容器17のメモリに記録される。このトリミング倍率はプリント時に読み出され、フィルムの画像の一部(通常、主被写体が撮影される中央部)が1.5倍に拡大されてプリントされる。従って、実質的に撮影レン

ズ1の焦点距離を105mm(ズーム比3倍)に設定して撮影した写真のプリントが得られる。

APZモードによる写真撮影では、上記のように光学ズームと電子ズームとを併用して焦点距離範囲35~140mmにおいてプログラムズームが行われる。例えば使用頻度の高い約1/60となるような焦点距離が検出した被写体距離から算出されるプログラムズームで、被写体距離から算出された焦点距離が105mmの場合、ファインダー2の焦点距離は105mm相当に設定され、ファインダー2を通して焦点距離が105mmの画角を見ることができる。撮影時には撮影レンズ1の焦点距離が最大焦点距離70mmに設定されて写真撮影が行われると共に電子ズームで1.5倍のトリミング倍率が設定され、上述したようにプリント時に実質的に撮影レンズ1の焦点距離を105mmに設定して撮影した写真が得られる。

なお、電子ズームは光学ズームの範囲外に限らず、電子ズームのみの使用や光学ズームの範囲内で併用してもよく、被写体輝度や被写体距離の条

件により光学ズームと電子ズームとを使い分けることにより所望の焦点距離を得るようにすることができる。

上述のように光学ズームと電子ズームとの全ズーム範囲についてAPZによる写真撮影を行うと、撮影可能な被写体距離範囲がおよそ1~5mに広がり(光学ズームのみの場合はおよそ1~3m)、ズーム比の小さい撮影レンズを有するカメラであっても広範囲の被写体についてズーム機能を生かした写真撮影を手軽に楽しむことができる。

次に、第9図~第16図を用いてカメラの動作について説明する。第9図はメインフローを示している。まず、メイン電源が投入され、カメラが起動すると、スイッチS₁がオンしたかどうか判定する(#5)。オン状態であれば、後述する「S₁ ON」のサブルーチンを実行する(#10(#70))。オフ状態であれば、スイッチS₁の状態からズームモードを判定し(#10)、APZモードであれば、#5に戻る。PZモードであれば、スイッチS_{z r}、S_{z w}の状態からファ

インダー2の対物レンズ4の移動方向(ズームイン方向)を判定する(#20、#30)。移動方向がWide側であれば、目標の焦点距離Zを35mmに設定し(#25)、Tele側であれば、目標の焦点距離Zを140mmに設定した後(#35)、後述する「ファインダー制御」のサブルーチンを実行してファインダー2の焦点距離を上記目標焦点距離に相当する値に設定し(#40(#160))、ステップ#5にリターンする。スイッチS_{z r}、S_{z w}がいずれもオフ状態であれば、フラグZFMUFの状態からFモータ15が駆動中であるかどうか判別する(#45)。なお、フラグZFMUFはFモータ15が駆動中であれば、1にセットされる。Fモータ15が停止していれば、#5にリターンし、Fモータ15が駆動中であれば、Fモータ15に10msec間ブレーキ(短絡状態)をかけた後、その供給電源をオフ状態にし、フラグZFMUFを0にリセットして#5にリターンする(#50~#60)。

次に、第10図を用いて「S₁ ON」のサブ

ルーチンについて説明する。「S₁ ON」のサブルーチンでは、被写体輝度を測光して露出演算を行い、露出制御値を算出する。そして、APZモードの場合、所定の撮影倍率となるように光学ズーム及び電子ズームの倍率データを測定した被写体距離から算出する。リリース信号が見せられると、設定又は算出された光学ズームの倍率データに基づく撮影レンズ1の焦点距離の設定を行ない、測定した被写体距離に基づいてピント調節を行い、上記露出制御値に基づき露光を行う。

スイッチS₁がオンすると、まず、測光回路65及び測距回路66を動作させて被写体距離D_vと被写体輝度B_vとを検出する(#70、#75)。続いて、ズームモードを判定し(#80)、APZモードであれば、上記被写体距離D_vに応じた目標焦点距離Zを算出し、後述する「ファインダー制御」のサブルーチンを実行してファインダー2の焦点距離を上記目標焦点距離Zに相当した値に設定する(#85、#90(#160))。ズームモードがPZモードであれば、ステップ#

95にスキップし、上記ファインダー2の焦点距離の自動調節は行わない。なお、ステップ#85では、焦点距離Zは所定の撮影倍率になるように被写体距離D_vから算出され、例えば $Z = a \cdot D_v + b$ (a及びbは定数)の関係式により被写体距離D_vから算出される。

続いて、後述する「露出演算」のサブルーチンを実行して光学ズームの撮影倍率に関する倍率データOZ、電子ズームの撮影倍率に関する倍率データEZ、制御シャッタースピードT_{vc}等を算出し(#95(#250))、後述する「表示」のサブルーチンを実行して上記倍率データOZ又はEZの情報をファインダー内に、又はカメラ上部に設けられた表示部に表示する(#100(#500))。ここに、倍率データOZ及びEZは0~1の値で、OZ=0は撮影レンズのズーム比が等倍、すなわち撮影レンズ1の焦点距離が35mmであることを示し、OZ=1は撮影レンズのズーム比が2倍、すなわち撮影レンズ1の焦点距離が70mmであることを示す。また、倍率データ

EZ=0はトリミング倍率が等倍(全画面プリント)、すなわち電子ズームによる疑似的な撮影倍率を設定しないことを示し、EZ=1はトリミング倍率(引伸し倍率)が2倍(全画面の1/4の領域を2倍に引伸ばしてプリントする)であることを示す。

次に、リリーススイッチS₂の状態を判定し、オフ状態であれば、スイッチS₁の状態を判定する(#105、#145)。スイッチS₁がオン状態であれば、リリーススイッチS₂がオンされるまで待機し、オフ状態であれば、#5にリターンする。リリーススイッチS₂がオン状態であれば、倍率データOZの設定値を判別して撮影レンズ1の焦点距離の調節(光学ズーム)を行う(#115)。すなわち、倍率データOZが0でなければ、後述する「ズームレンズ制御」のサブルーチンを実行して倍率データOZの設定値に対応する焦点距離に撮影レンズ1の焦点距離を設定する(#115(#550))。倍率データOZが0であれば、#120にスキップする。すなわち、

撮影レンズ1の焦点距離は初期状態(35mm)にしておく。撮影レンズ1の焦点距離が設定される(光学ズームが完了する)と、後述する「露出制御」のサブルーチンを実行し、#95で算出された露出制御値によりフィルム面に所定の露光を行う(#120(#600))。露光が終了すると、#95で算出された倍率データEZをマイコン57内のメモリに記憶した後、後述する「ズームレンズ制御」のサブルーチンを実行して撮影レンズ1を初期状態に復帰させ(#125、#130(#550))、フィルムを1コマ巻き上げる(#135)。そして、スイッチS₁がオフ状態となるまで待つて、#5にリターンする。

次に、第11図を用いて「ファインダー制御」のサブルーチンについて説明する。「ファインダー制御」のサブルーチンでは、PZモードのときは対物レンズ4を指定された方向に移動させ、APZモードのときはファインダー2の焦点距離を被写体距離から算出された目標焦点距離に相当する値に自動設定する。

先ず、エンコーダ26からファインダー2の現在位置における焦点距離を検出し、それに対応した撮影レンズの焦点距離FZを検出する。そして、該焦点距離FZを#85で算出した目標焦点距離Zと比較する(#160、#165)。焦点距離FZが目標焦点距離Zと等しければ、直ちに#5又は#100にリターンする。なお、メインルーチンの#40から「ファインダー制御」ルーチンに入ったもの(PZモード)は#5にリターンし、「S₁ ON」のサブルーチンの#90から「ファインダー制御」ルーチンに入ったもの(APZモード)は#95にリターンする。焦点距離FZが目標焦点距離Zと等しくなければ、フラグZFMUFを1にセットし、焦点距離FZと目標焦点距離Zとの大小関係からファインダー2のズーム方向を判別する(#170、#175)。そして、Z>FZであれば、ファインダー2の対物レンズ4をTele方向へ移動し、Z<FZであれば、上記対物レンズ4をWide方向に移動する(#180、#185)。続いて、ズームモード

を判別して、PZモードであれば、直ちに#5にリターンし、APZモードであれば、エンコーダ26からファインダー2の現在位置に対応した焦点距離FZを検出し、該焦点距離FZと目標焦点距離Zと比較しながら $FZ=Z$ となるまで対物レンズ4を移動させる(#190~#200)。続いて、Fモータ15に10msの間にブレーキをかけた後、その供給電源をオフ状態にし、フラグZFMUFを0にリセットして#95にリターンする(#210~#220)。

次に、第12図を用いて「露出演算」のサブルーチンについて説明する。「露出演算」のサブルーチンでは、被写体距離及び被写体輝度の条件により撮影モード(自然光撮影、フラッシュ撮影)を分類し、各撮影モードにおける露出制御値を算出すると共に、電子ズームの倍率データEZ及び光学ズームの倍率データOZを算出する。また、被写体条件によりズーム方式を使い分け、被写体が明るい場合は光学ズームを優先し、被写体が暗く、ストロボを発光する場合は、電子ズームを優

先している。また、被写体が暗いときでもストロボの発光を禁止して撮影する場合は、露出制御値を考慮して電子ズームと光学ズームとを組み合わせるようにしている。

まず、フラッシュ撮影を示すフラグFLFを0にリセットし、倍率データOZ及びEZと露出補正値 ΔEv を0に初期セットする(#250~#265)。続いて、装填されたフィルム22のフィルム感度SvをDX回路58から読出し、該フィルム感度Svと#75(第10図参照)で検出された被写体輝度Bvとから露出値 $Ev(-Bv+Sv)$ を算出する(#270、#275)。続いて、エンコーダ26からファインダー2の焦点距離に対応する焦点距離FZ、すなわち、手動設定又はAPZにより自動設定された焦点距離を検出し、該焦点距離FZから手振れ限界のシャッタースピード Tvp を算出する(#280、#285)。このシャッタースピード Tvp は $1/FZ$ の値をアベックス値に換算したものである。続いて、上記焦点距離FZが70mm以下かどうか判別し、

$FZ > 70\text{mm}$ であれば露出補正値 ΔEv を1に設定し、 $FZ \leq 70\text{mm}$ であれば露出補正値 ΔEv を焦点距離FZに応じた値に設定する(#295、#300)。この露出補正値 ΔEv はマイコン50のメモリに予め記憶されており、FZをアドレスとして読み出される。ここで、この露出補正について第17図を参照しながら説明する。同図において、Aはレンズの焦点距離が基準値(実施例では最少値、すなわち、35mm)であるときのプログラム線図を示しており、Cは任意の焦点距離におけるプログラム線図を示している。 Av_0 、 Av_0' は、それぞれ基準焦点距離、任意の焦点距離における開放絞り値を示しており、図に示すようにこのカメラでは、レンズの焦点距離が変化すると、レンズの絞り値(実効絞り値)が変化する。この開放絞り値の変化量を ΔAv_0 とする。ここで、測光値Bv、フィルム感度Svから求めた露出値を Ev とすると、レンズの焦点距離を基準値に設定した場合(プログラム線図A)には、シャッタースピードを Tvc としたとき、被写

体が適性に露出される。しかし、レンズの焦点距離を変化させた場合(プログラム線図C)には、シャッタースピードを Tvc にしなければ、被写体は適性に露出されない。

ところで、マイコン50で算出されるシャッタースピードは基準のプログラム線図Aに基づいて求められるので、被写体を適性に露出するためには、レンズの焦点距離に応じて露出値 Ev を補正しなければならない。この補正後の露出値を Ev' とすると、図に示すように、基準のプログラム線図Aと露出値 Ev' を示す直線との交点のシャッタースピードは Tvc になる。つまり、#295、#300では、露出値 Ev と補正後の露出値 Ev' との差 ΔEv を求めており、#305では、補正後の露出値 Ev' を求めることになる。そして、 $FZ > 70\text{mm}$ のとき、 $\Delta Ev = 1$ としている(#295)のは、 $FZ > 70\text{mm}$ の場合には、レンズの焦点距離を70mmに設定し、足りない分を電子ズームで補っているためである。なお、第17図から明らかなように、露出補正値 ΔEv

は開放絞り値の変化量 $\Delta A_v o$ に等しい。なお、ファインダーの対物レンズのF値がズームにより変化するタイプであれば、ファインダーの対物レンズのF値を検出し、それに基づいて開放絞り値の変化量 $\Delta A_v o$ を求めるようにしてもよい。

なお、上記のように焦点距離FZが35~70mmでは光学ズームを優先し、撮影レンズ1の焦点距離をFZに設定して撮影が行われ、電子ズームは使用されない。焦点距離FZが70mmを超えると、光学ズームと電子ズームとを併用するようにしている。これは、フィルムの画像を大きく引伸ばす程、画質が低下するからである。

露出補正值 ΔE_v が設定されると、#275で算出された露出値 E_v から上記露出補正值 ΔE_v を減算して露出値 E_v を補正し、この補正後の露出値 E_v からシャッタースピード T_v を算出する(#310)。また、上記焦点距離FZからズーム比に関する倍率データ f_z を設定する。倍率データ f_z は倍率データOZ及びEZと同じ意味を持つデータであり、焦点距離FZに対応して

0~2の値が設定される。例えばFZ=35mmでは $f_z=0$ 、FZ=70mmでは $f_z=1$ 、FZ=140mmでは $f_z=2$ に設定される。

続いて、上記シャッタースピード T_v と手振れ限界シャッタースピード T_{vF} とを比較し(#320)、 $T_v \geq T_{vF}$ であれば、#325~#340に移行して光学ズームを優先した倍率データOZ及びEZを設定する。すなわち、FZ \leq 70mmであるかどうか判別し、FZ \leq 70mmであれば、光学ズームのみ行うように倍率データOZに倍率データ f_z をセットする(#325、#330)。FZ>70mmであれば、光学ズームを最大倍率とし、不足する倍率を電子ズームのトリミング倍率とするように、倍率データOZを1にセットし、倍率データEZを f_z-1 にセットする(#335、#340)。そして、#310で算出したシャッタースピード T_v を制御シャッタースピード T_{vc} とし(#390)、#105へリターンする。

#320で $T_v < T_{vF}$ であれば、スイッチ

S5の状態及びフラッシュ発光用主コンデンサの充電状態からストロボ発光禁止モードであるかどうか判別する(#345)。発光禁止モードでなければ、フラッシュ発光を許可すべくフラグFLFを1にセットする(#350)。そして、#355~#390に移行し、電子ズームを優先して倍率データOZ、EZを設定し、制御シャッタースピード T_{vc} を設定する。すなわち、#355でZ \leq 70mmであるかどうか判定し、FZ \leq 70mmであれば、電子ズームのみ行うように倍率データEZに倍率データ f_z をセットする。そして、#290~#305で補正した露出値 E_v を#275で求めた値に戻すべく露出値 E_v に補正量を加える。これは焦点距離(等価)が70mm以下の場合には、光学ズームが行なわれないためである。その後、元に戻した露出値 E_v に基づいてシャッタースピード T_v を求め(#385)、このシャッタースピード T_v を制御シャッタースピード T_{vc} に設定して(#390)、リターンする。一方、FZ>70mmであれば、電子ズームのト

リミング倍率を最大倍率にし、不足する倍率を光学ズームで補うように倍率データEZを1にセットし、倍率データOZを f_z-1 にセットする(#365、#370)。続いて、上記倍率データOZから露出補正值 ΔE_v を設定し、露出値 E_v に該補正值 ΔE_v を加算して露出値 E_v をさらに補正する。そして、この露出値 E_v に基づいて制御シャッタースピード T_{vc} を算出して#105へリターンする(#375~#390)。上述のストロボ発光による撮影において、電子ズームを優先しているのは、撮影レンズ1の焦点距離をできるだけ短くして実効絞り値を小さく(絞り口径を大きく)し、これによりフラッシュ光の到達距離を大きくするためである。この実施例のカメラ(ズームレンズ(焦点距離35~70mm、Fナンバー4、0~5、6)を使用)に、ガイドナンバー $G_{No}=15$ のストロボを使用する場合、焦点距離35mmのときのフラッシュ光到達距離は3.8m、焦点距離70mmのときのフラッシュ光到達距離は2.7mとなる。従って、電子ズ

ームを優先させると、例えばズーム比2倍の写真撮影では、フラッシュ光の到達距離が約1.4倍になり、大きく改善される。なお、被写体が明るい場合 ($T_v \geq T_{vf}$) は、光学ズームを電子ズームより優先させるようにしたが、被写体が明るい場合でも逆光のためストロボ3を発光させる場合は、上記のように電子ズームを光学ズームより優先させるようにしてもよい。

以上の説明から明らかなように、フラッシュ撮影時には、自然光だけで適正になるように制御シャッタースピード T_{vc} が決定されている。従って、ストロボ3を発光させると露出オーバーになってしまう。また、非常に暗い場合には、フラッシュ撮影であるにも拘らず、制御シャッタースピード T_{vc} が手振れ限界値 T_{vf} 以下 (低速) になることもある。しかし、これらのことは以下に述べるようにあまり問題ではない。

本実施例のようなトリミングカメラでは、通常、電子ズームの効果はプリントされて初めて現われるので、ネガフィルムが用いられることが多い。

出したシャッタースピード T_v と限界シャッタースピード K_{tv} とを比較し、 $T_v \geq K_{tv}$ であれば、次式①より差 ΔE_{vf} を算出し、 $T_v < K_{tv}$ であれば、次式②より差 ΔE_{vf} を算出する (#395 ~ #405)。ここに限界シャッタースピード K_{tv} は絞り値とシャッタースピードとが共に制御できるシャッタースピードの限界値、すなわち、プログラム線の折れ曲がり点でのシャッタースピードであり、本実施例では第8図に示すように1/30秒 (APEX値で5) である。

$$\Delta E_{vf} = 2 (T_{vf} - K_{tv}) + (K_{tv} - T_v) \dots ①$$

$$\Delta E_{vf} = 2 (T_{vf} - T_v) \dots ②$$

ここで、第18図を参照して、低輝度で自然光撮影を行なう場合について説明する。なお、周囲において、(a) は $T_v \geq K_{tv}$ 、 $\Delta E_{vf} \leq \Delta E_v$ の場合を示しており、(b) は $T_v < K_{tv}$ 、 $\Delta E_{vf} > \Delta E_v$ の場合を示している。なお、両図において、#305で求めた露出値を E_v で表わし、#305で補正した後の露出値を E_v' で

そして、ネガフィルムのラチュードは比較的広く (特にオーバー側に広い)、また、ネガフィルムからプリントを得るときに露光量を補正することも可能である。従って、露出がオーバーになることはあまり問題ではない。それどころか、露出オーバーになると粒状性が良くなるので、この実施例のカメラのように電子ズーム機能を備えたカメラでは、露出オーバーになることは却って望ましいこともある。

次に、非常に暗く制御シャッタースピード T_{vc} が手振れ限界値 T_{vf} よりも小さくなる場合であるが、ストロボ3の発光時間は非常に短いので、主たる被写体は振れずに露光され、スローシンクロ撮影と同じ効果を得ることができる。

#345の判別で発光禁止モードであれば、#305で補正した露出値 E_v と手振れ限界の露出値 E_{vf} (レンズの焦点距離を最短にして開放絞り値を最少 (F4) にし、且つ、シャッタースピードを手振れ限界値 T_{vf} にしたときの露出値) との差 ΔE_{vf} を求める。すなわち、#310で算

表わしている。また、この実施例のカメラでは、取り得る最少の焦点距離は35mmであり、しかも、#285で求められる手振れ限界のシャッタースピード T_{vf} は焦点距離の逆数で表わされるので、

$$T_{vf} \geq \log 35 \geq \log 30 - K_{tv}$$

である。

#305で補正した後の露出値 E_v' と手振れ限界の露出値 E_{vf} との差 ΔE_{vf} は、 $T_v \geq K_{tv}$ のときは、第18図 (a) より明らかなように、

$$\Delta E_{vf} = (T_{vf} - T_v) + \Delta A_v$$

となる。ただし、 ΔA_v は、シャッタースピードが T_v であるときの絞り値との差である。上述したように (第8図)、露出値の変化量に対する絞り値の変化量とシャッタースピードの変化量とは等しいので、 $\Delta A_v = T_{vf} - T_v$ が成り立つ。従って、

$$\Delta E_{vf} = 2 (T_{vf} - T_v)$$

となる (#405)。一方、 $T_v < K_{tv}$ のとき

は、第18図(b)より明らかなように、

$$\Delta E_{VF} = (K_{TV} - T_{VF}) + (T_{VF} - K_{TV}) + \Delta A_V$$

となる。そして、上記と同様に、 $\Delta A_V = T_{VF} - T_V$ が成り立つので、

$$\Delta E_{VF} = (K_{TV} - T_{VF}) + 2(T_{VF} - K_{TV})$$

となる(#400)。

次に、#295、#300で求めた補正量 ΔE_V と#400、#405で求めた差 ΔE_{VF} との関係について考察してみる。

まず、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ ということは、#290において補正した補正量が大きすぎたために手振れが生じるようになったことを意味する。換言すれば、光学ズームを優先しすぎたために手振れが生じるようになったことを意味する。従って、この場合には、電子ズームの割合を大きくすれば、手振れを生じず、かつ、適正な露出を得ることができる。すなわち、第18図(a)に示すように、撮影レンズ1の焦点距離を FZ' 以下に設定すれ

ば、被写体を適正に露出するためのシャッタスピードは T_{VF} よりも高速になり、手振れは生じなくなる。

一方、 $\Delta E_{VF} > \Delta E_V$ の場合は、第18図(b)から明らかなように、シャッタスピードを手振れ限界値 T_{VF} に設定すると、光学ズームを一切行わずに実効絞り値を小さく(開口を大きく)しても被写体は露出アンダーになってしまう。換言すれば、電子ズームを優先しても手振れが生じてしまうことになる。

次に、第12図に戻って本実施例のカメラにおける低輝度で自然光撮影を行なう場合の具体的な制御を説明する。

#400、#405で、露出値の差 ΔE_{VF} を求めた後、#410で差 ΔE_{VF} と#295、#300で求めた補正量 ΔE_V とを比較する。 $\Delta E_{VF} > \Delta E_V$ 、すなわち、電子ズームを優先しても手振れが生じる場合、#355~#390に進み、電子ズームを優先して倍率 OZ 、 EZ を設定し、制御シャッタスピード T_{VC} を求める。

これにより、可能な限り手振れを防ぎつつ被写体を適正に露出することができる。#355~#390については既に説明しているので、詳細な説明は省略する。

#410において、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ 、すなわち、電子ズームの割合を大きくすれば、手振れを防ぎつつ被写体を適正に露出できる場合、#415に進んで、設定又は算出された焦点距離 FZ が70mm以下であるかどうかを判定する。 $FZ \leq 70\text{mm}$ であるとき、#420~#465に進み、手振れを防ぎつつ可能な限り光学ズームを優先して撮影を行なう。つまり、制御シャッタスピード T_{VC} を手振れ限界値 T_{VF} に設定し、プログラム線のシャッタスピードが適正となる(第18図(a)のプログラム線図において、 $T_V = T_{VF}$ と E_V との交点 X を通る)ような撮影レンズ1の焦点距離 FZ' を求め、光学ズームを行なう。具体的には、まず、露出値の差 ΔE_{VF} から倍率 $f_{Z\#}$ の補正量 $\Delta f_{Z\#}$ を求める(#420)。この補正量 $\Delta f_{Z\#}$ はマイコン50内のメモリ

に予め記憶されており、差 ΔE_{VF} をアドレスとして読み出される。次に、光学ズームの倍率データ OZ に $f_{Z\#} - \Delta f_{Z\#}$ をセットし、電子ズームの倍率データ EZ に $\Delta f_{Z\#}$ をセットする(#425、#430)。そして、制御シャッタスピード T_{VC} を手振れ限界値 T_{VF} にセットし(#435、#465)、#105へリターンする。なお、#425でセットされた倍率データ $f_{Z\#} - \Delta f_{Z\#}$ が第18図(a)で示した焦点距離 FZ' に相当している。

#415で $FZ > 70\text{mm}$ であるとき、#440~#465へ進み、電子ズームを優先して倍率データ OZ 、 EZ を設定し、制御シャッタスピード T_{VC} を求める。この具体的な動作は、上述した#365~#390の動作と同じであるので、その詳細な説明は省略する。

ここで、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ であって、 $FZ > 70\text{mm}$ であれば、電子ズームを優先して倍率データ、制御シャッタスピード T_{VC} を求めている理由を説明する。

上述したように、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ であれば電子ズームの割合を大きくすることにより、手振れを防ぎつつ被写体を適正に露出することは可能であるが、実際には光学ズームや電子ズームには限界（本実施例のカメラでは、光学ズームは35～70mm、電子ズームによる最大倍率は2倍）があるので、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ であっても、 $FZ > 70\text{mm}$ の場合には、被写体を適正に露出すると、手振れが生じることもあり得る。例えば、手振れ限界のシャッタースピード T_{VF} で適正に露出できる撮影レンズの焦点距離 FZ' （第18図(a)参照）が50mmであると仮定する。このとき、 $FZ \leq 100\text{mm}$ であれば、光学ズームにより撮影レンズの焦点距離を50mm設定し、不足分を電子ズームで補うようにすれば、手振れを防ぎつつ被写体を適正に露出することができる。しかし、 $FZ > 100\text{mm}$ であれば、電子ズームによる最大倍率は2倍であるので、光学ズームによって撮影レンズの焦点距離を50mmよりも長くしなければならず（例えば $FZ = 120\text{mm}$ であれば、

光学ズームにより撮影レンズの焦点距離を60mm以上に設定しなければならない）、このため、被写体を適正に露出すると手振れが生じてしまう。以上の理由から、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ であっても $FZ > 70\text{mm}$ であれば、電子ズームを優先して倍率データ、制御シャッタースピードを求めている。これにより、 $T_{VF} > T_V$ 、かつ、 $FZ > 70\text{mm}$ の場合には、フラッシュを発光させるか否かを除き、ズームング、露出の制御は全く同じになり、ソフトウェア作成の工数削減、プログラムの共有化、及びそれによるメモリ容量の縮小を図ることができる。

なお、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_V$ のとき、#415の代わりに ΔE_{VF} に基づいて焦点距離 FZ' を求め、 $FZ > 2FZ'$ （ $2FZ'$ は FZ' に電子ズームの最大倍率を乗じたものである）であるかどうかを判定し、 $FZ \leq 2FZ'$ であれば、#420以下へ進み、 $FZ > 2FZ'$ であれば、#440以下へ進むようにしてもよい。これにより、フラッシュ発光を伴わない場合には、可能な限り光学

ズーム優先して画質を良くし、手振れの生じない適正な写真を撮影することができる。

次に、第13図を用いて「表示」のサブルーチンについて説明する。表示はファインダー内で行われ、例えば第14図に示す表示パターンが視野枠部材11に形成されている。周囲において、表示70は電子ズームが行なわれることを示し、表示71は光学ズームが行なわれることを示す表示である。また、表示部72は設定された焦点距離 FZ の値の表示である。

まず、「露出制御」ルーチンで設定された倍率データ OZ の値を判定し、 $OZ = 0$ であれば「 OZ 」の表示を消灯し、 $OZ \neq 0$ でなければ「 OZ 」の表示を点灯する（#500～#510）。続いて、倍率データ EZ の値を判定し、 $EZ = 0$ であれば「 EZ 」の表示を消灯し、 $EZ \neq 0$ でなければ「 EZ 」の表示を点灯する（#500～#510）。続いて、焦点距離 FZ の値を表示部72に表示し（#530）、#110へリターンする。なお、カメラの外部、例えば上面にLCDパネル

等の表示部を設け、そこに「 EZ 」、「 RZ 」、焦点距離 FZ 等を表示するようにしてもよい。

次に、第15図を用いて「ズームレンズ制御」のサブルーチンについて説明する。「ズームレンズ制御」のサブルーチンは、倍率データ OZ に基づいてZLモータ14を駆動し、撮影レンズ1の焦点距離を所定の焦点距離に設定するフローである。

まず、撮影レンズ1を駆動したことを示すフラグZFMFが1にセットされているかどうか判別する（#550）。0にリセットされていれば、撮影レンズ1を目標焦点距離まで繰り出す制御（第10図の#115参照）なので、#555～#570に移行し、撮影レンズ1の繰出し制御を行う。すなわち、ZLモータ14を正転（時計回り）駆動させ、撮影レンズ1をTθ側へ繰り出す制御を行う（#555）。それと同時にエンコーダ54から撮影レンズ1の現在位置の焦点距離を示す信号ZLを検出し、該信号ZLの値を倍率データ OZ と比較して $ZL = OZ$ となるまで、ZL

モータ 14 を駆動する（#560, #565）。ZL-OZ になると、フラグ ZFMF に 1 をセットし、ZL モータ 14 に 10 msec 間ブレーキをかけた後、その供給電源をオフ状態にして #125 にリターンする（#570, #590, #595）。フラグ ZFMF が 1 にセットされていれば、すなわち、撮影レンズが初期位置にリセットされていなければ、繰り出された撮影レンズ 1 を繰り込む制御（第 10 図の #130 参照）なので、#575 ~ #585 に移行し、撮影レンズ 1 の繰込制御を行う。すなわち、フラグ ZFMF を 0 にリセットし、ZL モータ 14 を反転（反時計回り）駆動させ、撮影レンズ 1 を Wide 側へ繰り込む制御を行う（#575, #580）。そして、スイッチ S₄ がオンするまで（初期位置を検出するまで）、ZL モータ 14 を駆動し、スイッチ S₄ がオンすると、ZL モータ 14 に 10 msec 間ブレーキをかけた後、その供給電源をオフ状態にして #140 にリターンする（#585 ~ #595）。

ングモータ 61 を駆動し、撮影レンズ 1 の焦点調節を行う（#610 ~ #620）。ここに補正值 ΔN は焦点距離の変更により生じるフォーカシングレンズの駆動量 N の変動値である。

続いて、制御シャッタスピード T_{vc} （EV 値）から実際にシャッタを開じる時間 T_1 （秒）を算出する（#625）。この時間 T_1 はマイコン 50 のメモリに制御シャッタスピード T_{vc} に対応して予め記憶されており、 T_{vc} をアドレスとして読み出される。露出制御時間 T_1 を設定すると、シャッタを開くすると同時にタイマー T が時間の計測を開始する（#630, #635）。そして、タイマー T が時間 T_1 を計測すると、フラグ FLF の状態を判定し、フラグ FLF が 0 にリセットされていれば（ストロボ非発光）、直ちにシャッタの閉塞信号を出力し、シャッタが完全に閉塞するのを待って #130（第 10 図参照）にリターンする（#640, #645, #675, #680）。フラグ FLF が 1 にセットされていれば（ストロボ発光）、ストロボの発光信号を出力すると同

次に、第 16 図を用いて「露出制御」のサブルーチンについて説明する。「露出制御」のサブルーチンでは、焦点調節を行い、露出演算で算出した露出制御値に基づきフィルム面への露光を行う。また、ストロボ 3 を発光して撮影を行う場合は、ストロボの発光量の制御も行う。

先ず、撮影レンズ 1 の焦点距離が初期状態（35 mm）にあるときのフォーカシングレンズの駆動量 N を被写体距離 D_v に基づいて算出する（#600）。この駆動量 N はマイコン 50 のメモリに被写体距離 D_v に対応して予め記憶されており、被写体距離 D_v をアドレスとして読み出される。続いて、倍率データ OZ の値から光学ズームが行なわれているかどうか判別し、光学ズームが行なわれていなければ（OZ = 0）、上記駆動量 N に基づいてフォーカシングモータ 61 を駆動し、撮影レンズ 1 の焦点調節を行う（#605, #620）。光学ズームが行なわれるのであれば、倍率データ OZ から補正值 ΔN を算出し、該補正值 ΔN を加算補正した駆動量 N に基づいてフォーカシ

時にタイマー T をリセットして発光時間の計測を開始する（#650, #655）。続いて、露光回路 64 からの発光停止信号の有無を判定し、タイマー T が時間 T_1 を計測するまでに発光停止信号が入力されると、直ちに閉塞信号を出力してシャッタを閉塞し、#130 にリターンする（#660, #675, #680）。タイマー T が時間 T_2 を計測するまでに発光停止信号が入力されなければ、タイマー T が時間 T_2 を計測すると同時にストロボ発光を停止させた後、閉塞信号を出力してシャッタを閉塞し、#130 にリターンする（#665 ~ #680）。なお、時間 T_2 は、ストロボ 3 が全発光するのに要する時間である。

以上の実施例においては、ストロボ 3 は全ズーム範囲において、照射角が変化していたが、公知の機構により、撮影レンズ 1 のズーミング（光学ズーム）により照射角が変化するようにしてもよい。この場合には、電子ズームを行なってもストロボ 3 の照射角は変化しないので、フィルムにはむらのない画像が記録される。また、この場合に

は、電子ズームにより指定された範囲外からもフラッシュ光がフィルムに入射するので、公知の TTLダイレクト測光によりフラッシュ調光を行なうのが望ましい。なお、TTLダイレクト測光によりフラッシュ調光を行なう場合、受光手段には絞り開口を透過した光が入射するので、ファインダー内に受光手段を配置した場合とは異なり、制御シャッタースピード T_{vc} による基準電圧 V_F の補正は不要となる。

また、上記の実施例では、フラッシュ撮影、自然光撮影に拘らず、常に自然光だけで適正になるように制御シャッタースピード T_{vc} を決定していた。しかし、これに屈せず、フラッシュ撮影時 ($FLF = 1$) にも前記露出値の差 ΔE_{VF} を求め、 $\Delta E_{VF} > \Delta E_v$ のときには、制御シャッタースピード T_{vc} を手振れ限界値 T_{VF} に設定し、 $\Delta E_{VF} \leq \Delta E_v$ のときには、制御シャッタースピード T_{vc} を手振れ限界値 T_{VF} よりも大きな (速い) 所定の値 (例えば $T_{vc} = T_{VF} + 1$) に設定するようにしてもよい。このように変形す

ると、フラッシュ撮影時には、自然光だけでは露出アンダーになるので、フラッシュ光により被写体は適正に露出されることになる。また、上記の実施例のカメラでは、ストロボ 3 を内蔵していたが、ストロボ 3 を外付けするようにしてもよい。(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、光学ズームと電子ズームとを有し、F ナンバーが焦点距離により変化するズームレンズを備えたトリミングカメラにおいて、ストロボを発光してズーム写真を撮影する場合は、電子ズームを優先して電子ズーム及び光学ズームの全ズーム範囲でズームを行うようにしたので、光学ズームを優先してズームを行うよりもフラッシュ光の到達距離が長くなり、写真撮影の行える被写体距離の範囲が大きくなる。これにより、ストロボを発光して写真撮影を行う場合にもズーム機能を生かした写真撮影を手軽に楽しむことができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明にかかるカメラの光学系を示す

斜視図、第 2 図は上記カメラの光学系を示す平面図、第 3 図は本発明にかかるカメラのファインダーの光学系を示す斜視図、第 4 図はストロボの正面図、第 5 図は第 4 図の V-V 断面図、第 6 図は第 4 図の VI-VI 断面図、第 7 図 (a) は本発明にかかるカメラのシステム構成図、第 7 図 (b) は測光回路と測光回路の回路構成図、第 8 図はシャッタースピードと絞り値の関係を示すプログラム線図、第 9 図はカメラの動作を示すメインフローチャート、第 10 図は「S1 ON」サブルーチンのフローチャート、第 11 図は「ファインダー制御」サブルーチンのフローチャート、第 12 図は「露出演舞」サブルーチンのフローチャート、第 13 図は「表示」サブルーチンのフローチャート、第 14 図はファインダー内の表示パターンを示す図、第 15 図は「ズームレンズ制御」サブルーチンのフローチャート、第 16 図は「露出制御」サブルーチンのフローチャート、第 17 図は撮影レンズの焦点距離の変化に対する露出補正を説明するためのプログラム線図、第 18 図 (a)、(b) は

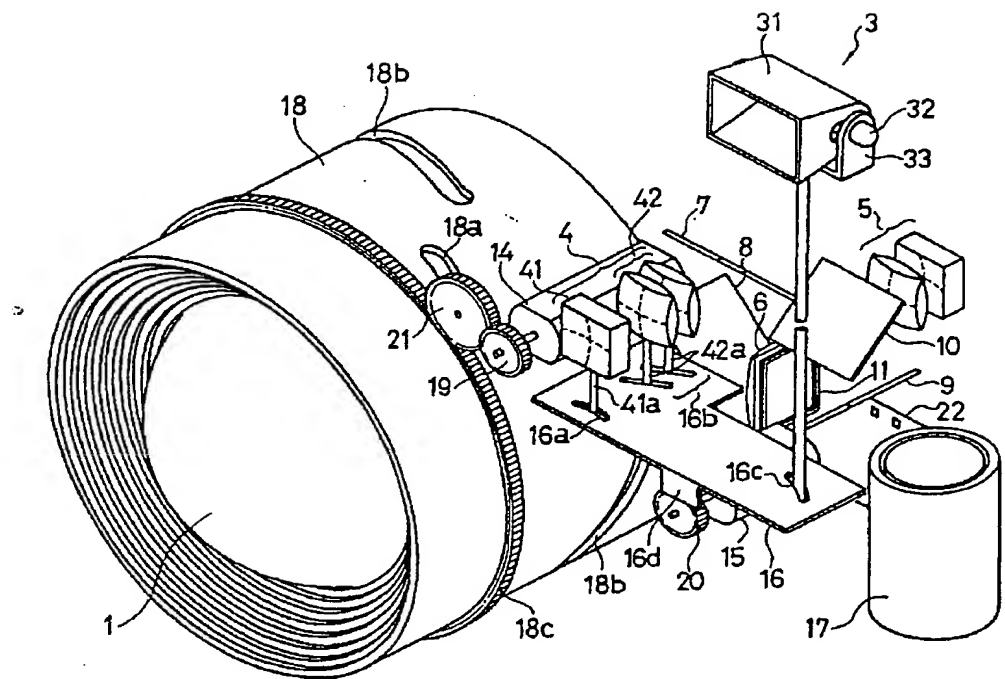
低輝度で自然光撮影を行なう場合の露出補正を説明するためのプログラム線図である。

A … カメラ本体、1 … 撮影レンズ、2 … ファインダー、3 … ストロボ、4 … 対物レンズ、5 … 接眼レンズ、6 … コンデンサレンズ、7、8、9、10 … ボロミラー、11 … 視野枠表示部材、14 … ズームレンズモータ (ZL モータ)、15 … ファインダーモータ (F モータ)、16 … カム板、17 … フィルム容器、18 … カム環、19、20、21 … ギア、23 … 直進ガイド、50、57 … マイコンコンピュータ、51 … F モータ制御回路、52、54 … エンコーダ、53 … ZL モータ駆回路、55 … フィルムモータ制御回路、58 … DX 回路、59 … 表示回路、60 … フォーカシングレンズモータ制御回路、36 … シャッタ制御回路、63 … フラッシュ装置、64 … 調光回路、65 … 測光回路、66 … 測距回路、70 ~ 72 … 表示内容、S1 ~ S5、SZT、SZW … スイッチ。

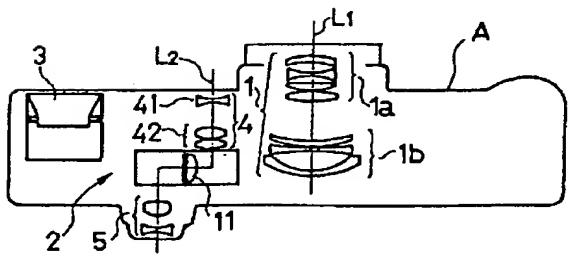
特許出願人

ミノルタカメラ株式会社

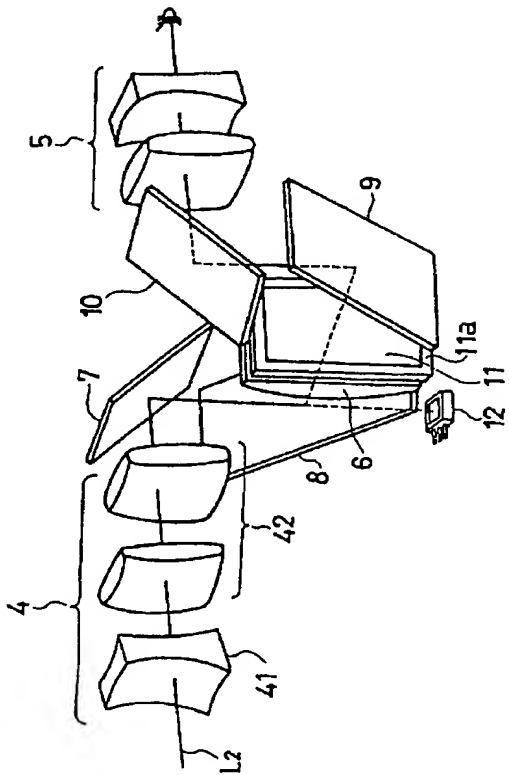
第 1 図



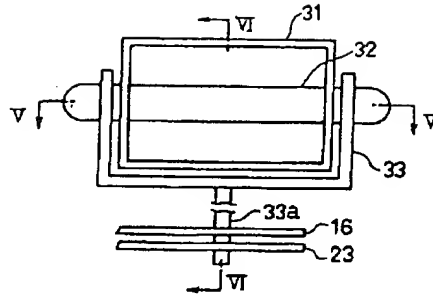
第 2 図



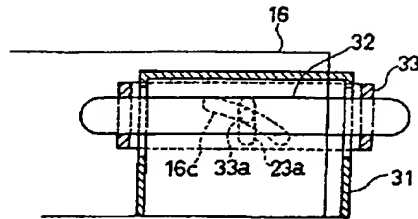
第 3 図



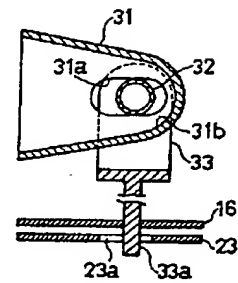
第 4 圖



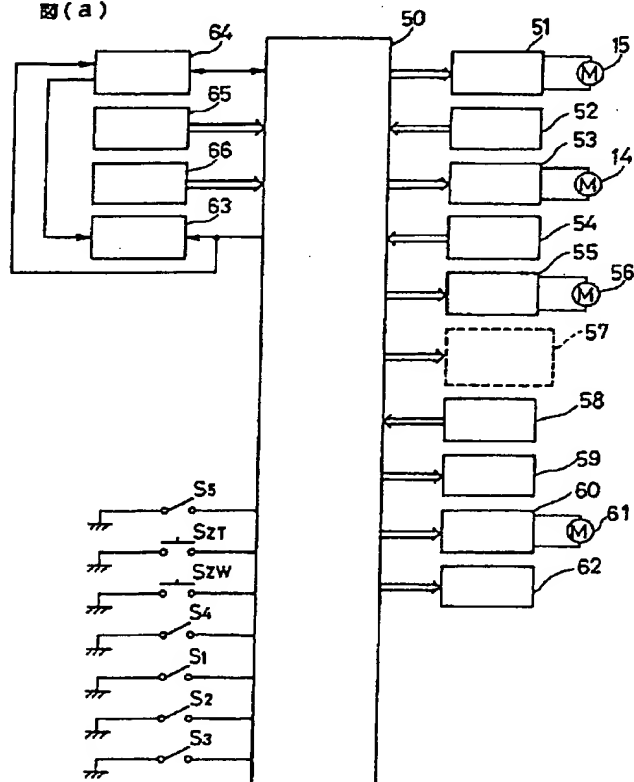
第 5 圖



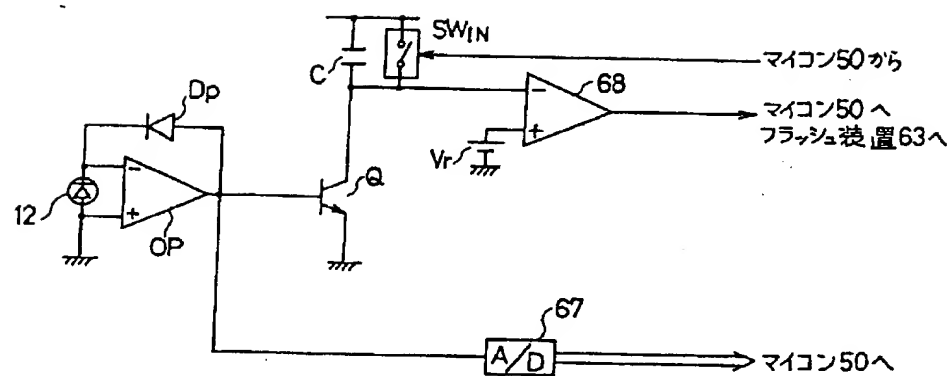
第 6 圖



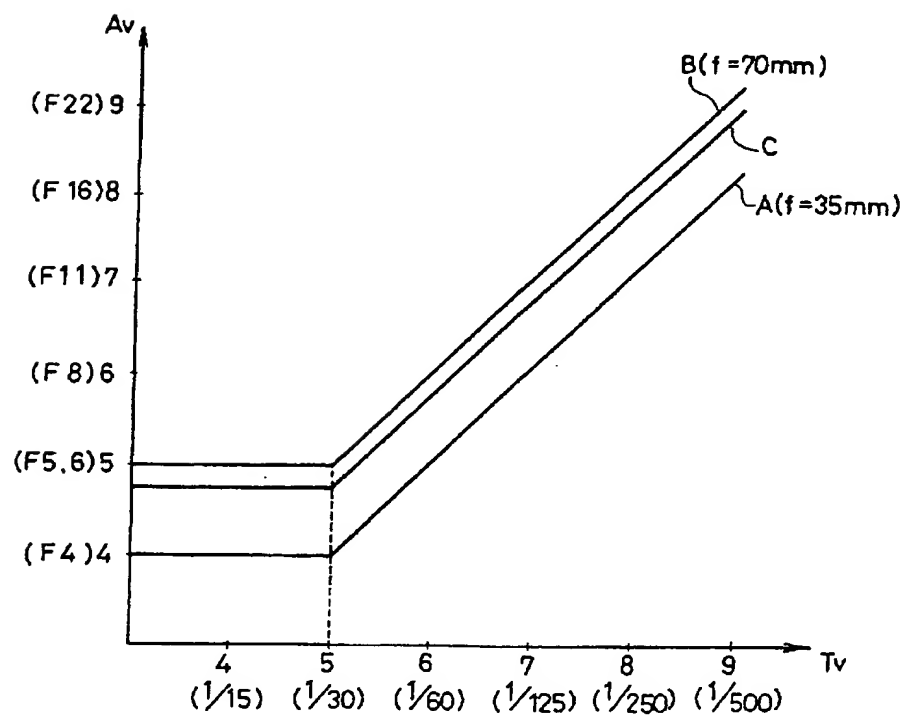
第 7 圖 (a)



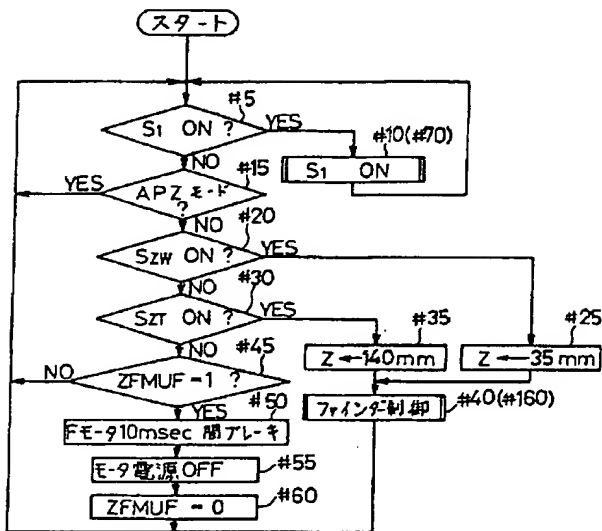
第 7 図 (b)



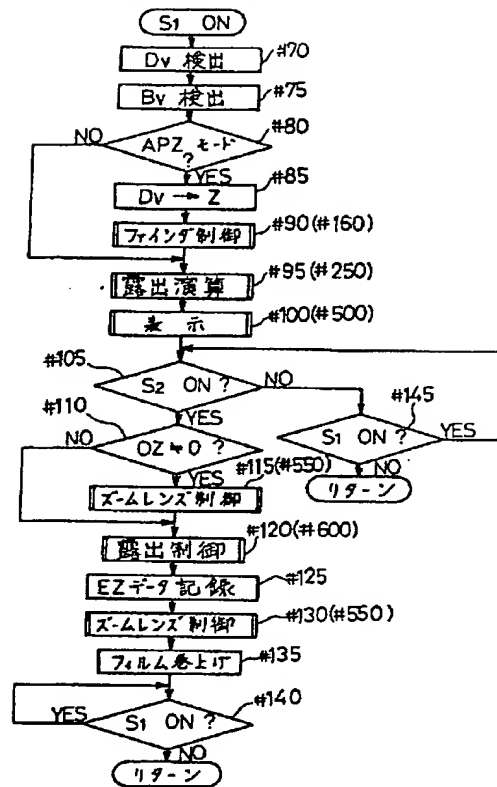
第 8 図



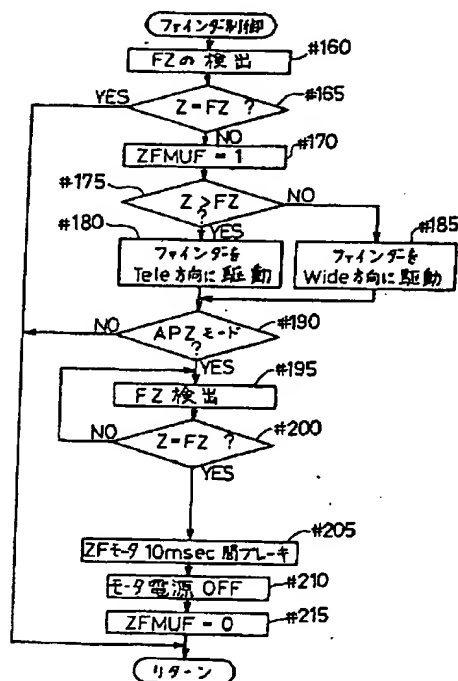
第 9 図



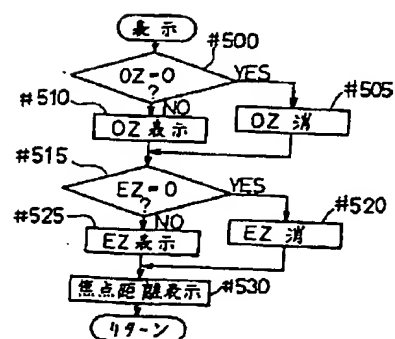
第 10 図



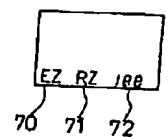
第 11 図



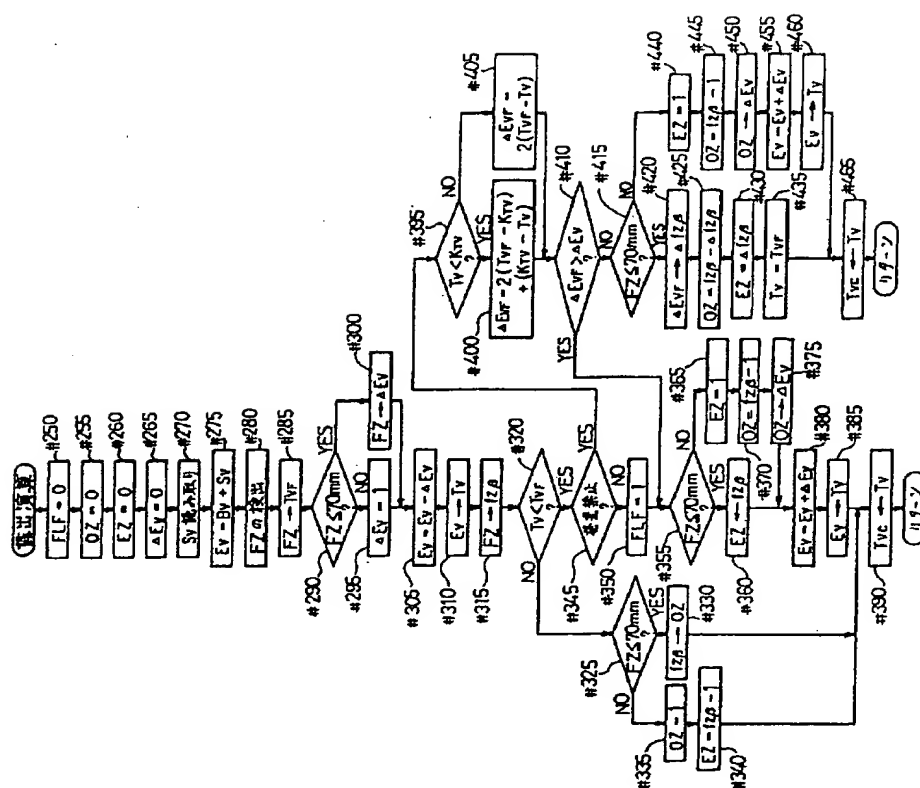
第 13 図



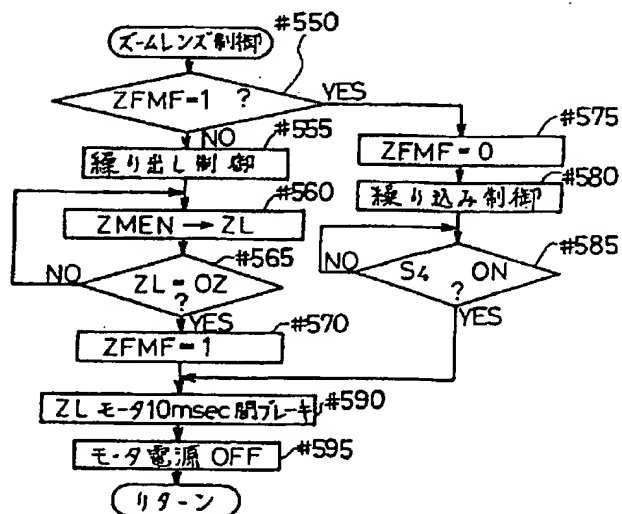
第 14 図



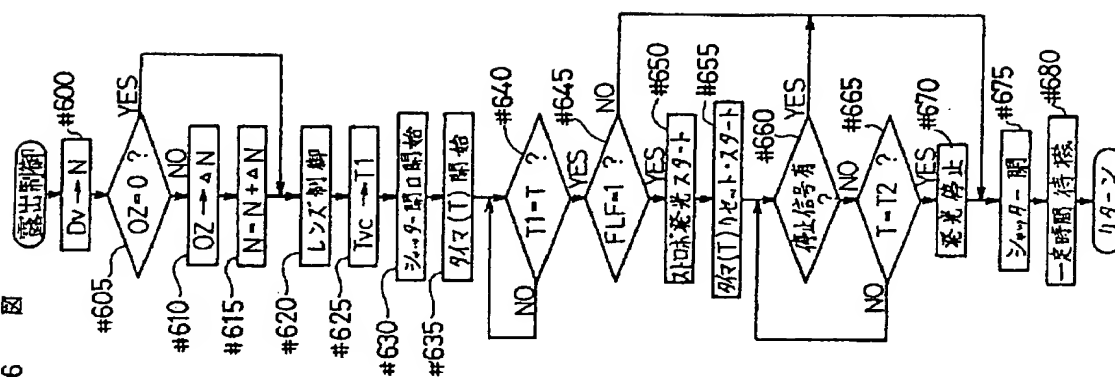
第 12 圖



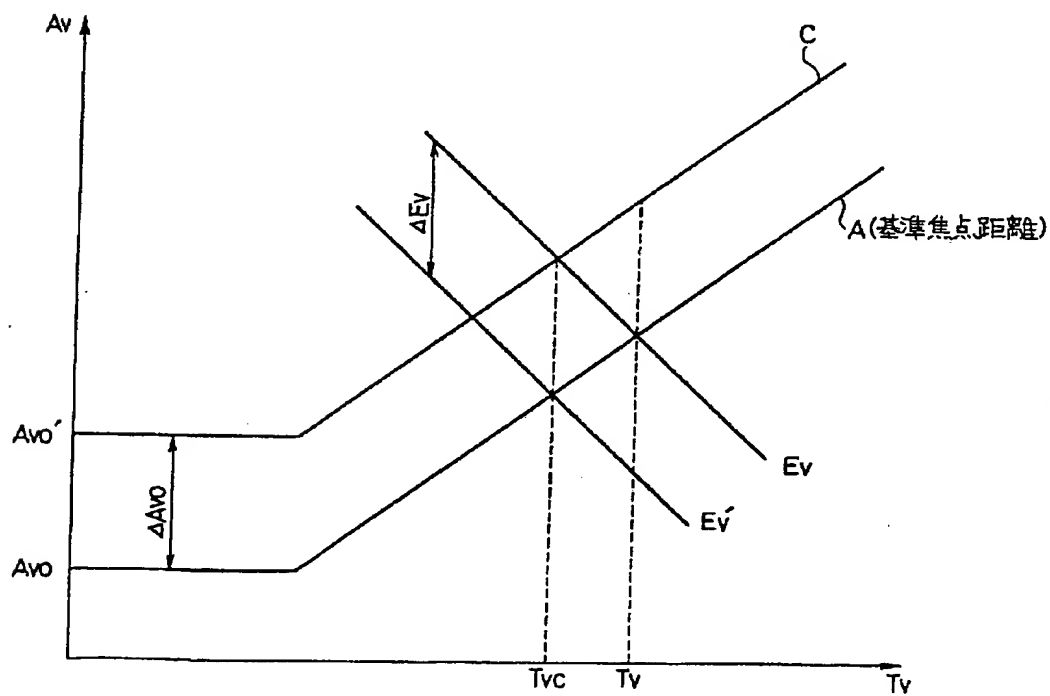
第 15 题



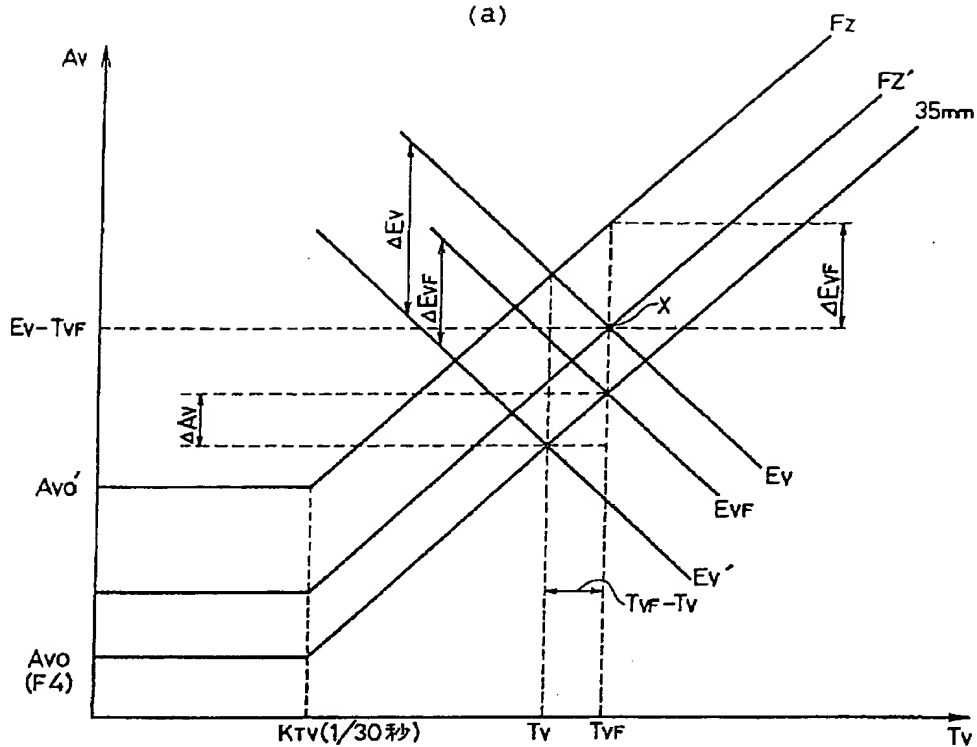
第 16 図



第 17 図



第 18 圖
(a)



第 18 圖
(b)

